

1/3/2

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014096580 **Image available**

WPI Acc No: 2001-580794/ 200165

XRPX Acc No: N01-432568

Device for searching name of communication node device in communication network

Patent Assignee: FUJITSU LTD (FUIT)

Inventor: JINZAKI A

Number of Countries: 005 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
WO 200133364	A1	20010510	WO 99JP6052	A	19991029	200165 B
US 20020124060	A1	20020905	WO 99JP6052	A	19991029	200260
			US 2002123243	A	20020417	
JP 2001535791	X	20030520	WO 99JP6052	A	19991029	200334
			JP 2001535791	A	19991029	

Priority Applications (No Type Date): WO 99JP6052 A 19991029

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

WO 200133364 A1 J 32 G06F-013/00

Designated States (National): JP US

Designated States (Regional): DE FR GB

US 20020124060 A1 G06F-015/16 Cont of application WO 99JP6052

JP 2001535791 X G06F-013/00 Based on patent WO 200133364


Images

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(11) WO 01/33364

(13) A1

(21) PCT/JP99/06052

(22) 29 October 1999 (29.10.1999)

(25) Japanese

(26) Japanese

(43) 10 May 2001 (10.05.2001)

(51) G06F 13/00, 12/00, 17/30, H04L 12/56

(54) DEVICE FOR SEARCHING NAME OF COMMUNICATION NODE DEVICE IN COMMUNICATION NETWORK

(71) FUJITSU LIMITED [JP/JP]; 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 (JP).

(71) 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).

(72) JINZAKI, Akira [JP/JP]; Fujitsu Limited, 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 (JP).

(72) 陣崎 明 (JINZAKI, Akira) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) OSUGA, Yoshiyuki; Nibancho Building, 3rd floor, 8-20 Nibancho, Chiyoda-ku, Tokyo 102-0084 (JP).

(74) 大菅義之(OSUGA, Yoshiyuki); 〒102-0084 東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3階 Tokyo (JP).

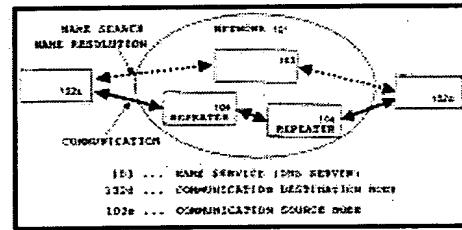
(81) JP, US

(84) European patent (DE, FR, GB)

Published

— with international search report

(57) A repeater (104) of a network (101) searches the name of a communication destination node (102d) in response to a request from a communication source node (102s) according to the conditions defined by one of or a combination of a set of information on the operation status, use state, position, and characteristics of the communication destination node (102d), a set of information stored in the communication destination node (102d), and a set of information effective in specifying the communication destination node (102d). The repeater (104) makes a response about the information specifying the communication destination node (102d) by searching a database such as of a DNS, or by actually inquiring the communication destination node (102d) to retrieve the information for the response.



(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年5月10日 (10.05.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/33364 A1

(51) 国際特許分類: G06F 13/00, 12/00, 17/30, H04L 12/56

区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa
(JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP99/06052

(74) 代理人: 大曾義之 (OSUGA, Yoshiyuki); 〒102-0084 東
京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3階 Tokyo
(JP).

(22) 国際出願日: 1999年10月29日 (29.10.1999)

(81) 指定国 (国内): JP, US.

(25) 国際出願の言語: 日本語

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB).

(26) 国際公開の言語: 日本語

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイドノート」を参照。

株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒211-8588 神

奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa

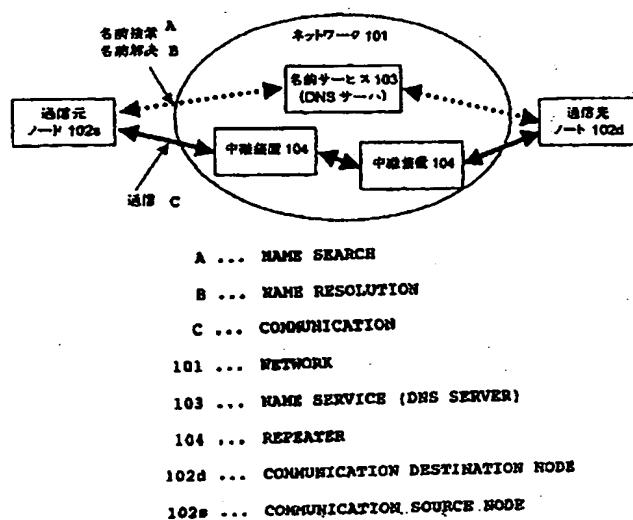
(JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 阪崎 明 (JIN-
ZAKI, Akira) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川崎市中原

(54) Title: DEVICE FOR SEARCHING NAME OF COMMUNICATION NODE DEVICE IN COMMUNICATION NETWORK

(54) 発明の名称: 通信ネットワークにおける通信ノード装置の名前検索装置



WO 01/33364 A1

(57) Abstract: A repeater (104) of a network (101) searches the name of a communication destination node (102d) in response to a request from a communication source node (102s) according to the conditions defined by one of or a combination of a set of information on the operation status, use state, position, and characteristics of the communication destination node (102d), a set of information stored in the communication destination node (102d), and a set of information effective in specifying the communication destination node (102d). The repeater (104) makes a response about the information specifying the communication destination node (102d) by searching a database such as of a DNS, or by actually inquiring the communication destination node (102d) to retrieve the information for the response.

/統葉有/



(57) 要約:

ネットワーク101において、中継装置104は、通信元ノード102sからの要求に基づく通信先ノード102dの名前検索を、通信先ノード102dの動作状態、使用状態、位置情報、特性を表す情報、通信先ノード102dが保有する情報を表す情報、その他通信先ノード102dを特定するのに有効な情報の少なくとも1つ又は複数の情報を組み合わせた「条件」に従って実行する。中継装置104は、通信先ノード102dを特定する情報を、DNS等のデータベースを検索して応答するか、問い合わせ時点において通信先ノード102dに実際に問い合わせを行って取得・応答する。

明細書

通信ネットワークにおける通信ノード装置の名前検索装置

5 技術分野

本発明は、インターネットをはじめとするコンピュータネットワークシステムにおいて、通信元、通信先の各通信ノードを特定しそれらをネットワークアドレスによって指定するための、当該通信ノードの名前検索技術に関する。

10 背景技術

通信において、IPアドレスなどのネットワークアドレスは、通信ノードを特定するために必須の情報である。ネットワークアドレスは、通信ノードに割り付けられたネットワーク上の位置を表すアドレスであって、ネットワークシステムは、ネットワークアドレスを手がかりに、通信情報を宛先に届ける。

15 ここで、「通信ノード」又は「ノード」とは、ネットワークに接続され、通信の端点 (end point) となる装置 (ホスト)、及びホスト間の通信を中継するルータなどのネットワーク装置を意味する。

上記のように、通信を行うユーザは、通信を行うに先立って、通信先のノード及びそのネットワークアドレスを決定する必要がある。インターネットで用いられる名前サービス機能であるドメインネームサーバ (DNS、RFC1591、RFC1034、RFC1035 参照) は、上記機能を実現する 1 つの方法である。DNS は、FQDN や予め定義されたレコードタイプによって通信相手を指定してそのネットワークアドレスを得たり、逆にネットワークアドレスから FQDN を得たりすることができる。FQDN は、完全修飾ドメイン名 (Fully Qualified Domain Name) と呼ばれ、xxx.yyy.fujitsu.co.jp. のような形式でホスト名から再上位ドメ

イン名までを完全に記述した名前をいう。DNS は、分散型のデータベースシステムである。このデータベースシステムにおいて、ある箇所で登録された情報は、徐々に全体のデータベースへ反映される。このため、DNS システムにおいては、情報の変更が全体へ反映されるには遅延がある。

5 DNS などの従来の名前サービスの検索機能には限界がある。例えば従来、ある人間が現在使用している計算機、ある特定の場所にある計算機、ある情報を保持している計算機を索引することは不可能である。このような多様な条件によってネットワークアドレスを索引する機能を実現することが、本発明の第 1 の課題である。

10 次に、従来技術において、名前サービスを用いてネットワークアドレスを得る（解決する）ことは、基本的に通信を行おうとするノードの役割であった。しかし、例えば「特定の部屋にある電源のはいっている計算機の中の 1 台」のネットワークアドレスを知りたいとき、そのような情報を DNS のような単一のデータベースを用いて索引するのは実際的ではない。まず仮にそのような情報を DNS に登録できたとしても、その情報がネットワークシステム全体で利用できるまでには遅延があるため、頻繁に電源を入れたり切断したりするような場合は実際の状態が正確に反映されない。またネットワークに接続された全ての計算機の状態をネットワーク全体でデータベース化することは、データベースの頻繁な更新を必要とするため現実的ではない。そこで、本発明の第 2 の課題は、通信ノードに関する情報を局地的に保持しておき、必要な場合にのみ問い合わせることのできる機能を実現することにある。

20 最後に、従来技術では、通信の端点となる通信ノードにおいて最終的なネットワークアドレスが取得されているため、通信に先立って常に通信先ノードの状態を遠隔から把握する必要がある。例えば、「特定の部屋にある電源のはいっている計算機の中の 1 台」と通信する場合、まずそのような通信先ノードが

決定され、ネットワークアドレスが獲得され、通信が開始されるが、実際に通信を行った時点では該当するノードの電源が切断されるという場合がありうる。このような場合には通信は失敗し、ユーザは再度通信先ノードの決定から行わなければならない。本発明の第3の課題は、通信の端点で通信先ノードを決定するのではなく、ネットワークシステムが通信を中継する途中で通信先ノードを決定し、ネットワークアドレスを獲得する機能を実現することにある。

発明の開示

本発明は、通信ネットワーク内のネットワーク装置である通信ノード装置を特定する情報を検索するための名前検索装置を前提とする。

本発明の1つの態様は、通信ノード装置の動作状態、使用状態、位置情報、特性を表す情報、該通信ノード装置が保有する情報を表す情報、その他その通信ノード装置を特定するのに有効な情報の少なくとも1つ又は複数を組み合わせた名前検索条件に従って、通信ノード装置を特定する情報を検索する条件検索手段を含む。

これにより、従来にない多様な条件による通信ノード装置の検索及びネットワークアドレスの獲得が実現される。

本発明の他の態様は、通信ネットワーク内のネットワーク装置に実装され、通信先の通信ノード装置に対応するネットワークアドレスとしてその通信先の通信ノード装置を指定する条件が指定された通信元の通信ノード装置からの通信の中継時に、そのネットワークアドレスを通信先の通信ノード装置を特定する最終的なネットワークアドレスに変換することをアドレス変換中継手段を含む。

これにより、通信先の通信ノード装置としてできるだけ適切なノードを決定することができる。これが実現される。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の各実施の形態の基本システム構成図。

図2は、本発明の第1の実施の形態のDNSにおいてドメイン名に対してその

5 RRを定義する表現形式の説明図。

図3は、本発明の第1の実施の形態のDNSにおいて新たに定義されたRRの説明図。

図4は、本発明の第1の実施の形態におけるDNSの問い合わせと応答のデータフォーマット例を示す図。

10 図5は、本発明の第1の実施の形態におけるワイルドカードを用いたDNSメッセージの応答例を示す図。

図6は、本発明の第1の実施の形態でノード102の状態等をドメイン名に組み込む方法が適用されたDNSデータベースの設定例を示す図。

15 図7は、本発明の第1の実施の形態でノード102の状態等をドメイン名に組み込む方法が適用されたDNSデータベースにおいて、電源が投入されたホストが問い合わせられたときの応答メッセージのデータフォーマット例を示す図。

図8は、本発明の第1の実施の形態におけるノード102の状態等をリソースレコードで定義する方法の一実現例を示した図。

20 図9は、本発明の第1の実施の形態でノード102の状態等をリソースレコードで定義する方法が適用されたDNSデータベースにおいて、電源が投入されたホストが問い合わせられたときの応答メッセージのデータフォーマット例を示す図。

25 図10は、本発明の第1の実施の形態で問い合わせの時点でノード102の状態検出を実行する方法が適用されたDNSデータベースにおけるリソースレコ

ードの定義例を示す図、

図11は、rupコマンドの実行結果例を示す図、

図12は、本発明の第1の実施の形態で問い合わせの時点でノード102の状態検出を実行する方法が適用されたDNSデータベースにおいて、電源が投入されたホストが問い合わせられたときの応答メッセージのデータフォーマット例を示す図、

図13は、TTLの説明図、

図14は、本発明の第2の実施の形態において非伝搬属性が明示されたDNSレコードの定義例を示す図、

図15は、本発明の第3の実施の形態の原理説明図、

図16は、本発明の第3の実施の形態を、SOCKS64プロトコルを処理できる中継装置104を用いて実現したシステム構成例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しながら、本発明の好適な各実施の形態について詳細に説明する。

基本システム構成

図1は、本発明の各実施の形態の基本システム構成図である。

ネットワーク101は、通信元ノード102s、通信先ノード102d、名前サービス(DNSサーバ)103、及び中継装置104等を包含する。

通信元ノード102sは、通信先ノード102dとの通信に先だって、ネットワーク101内の名前サービス103に通信先ノード102dの名前を問い合わせることにより、そのネットワークアドレスを決定(解決)する。その後、通信元ノード102sは、そのネットワークアドレスを用いて、ネットワーク101の中継装置104を経由して、通信先ノード102dと通信を実行

する。

本発明の第1の実施の形態

図1のシステム構成を基本として、本発明の第1の実施の形態は、DNSなど
の従来の名前検索サービスでは扱われなかった種類の情報を指定してノードを
5 検索できる名前検索機能を提供することにより、従来にない多様な条件による
ノードの検索及びネットワークアドレスの獲得を実現する。

即ち本発明の第1の実施の形態は、ネットワーク101におけるノード102
2 (通信元ノード102s及び通信先ノード102dを指す。以下同じ。)の
名前検索を、ノード102の動作状態、使用状態、位置情報、特性を表す情報
10 、ノード102が保有する情報を表す情報、その他ノード102を特定するの
に有効な情報の少なくとも1つ又は複数の情報を組み合わせた「条件」に従つ
て、ノード102の検索を行う「条件検索機能」を備える。

ノード102の動作状態としては、少なくとも電源の状態、ネットワーク接
続状態、通信状態の1つあるいは複数を指定できる。

15 また、ノード102の使用状態としては、少なくとも利用者に関する情報、
動作時間に関する情報、負荷に関する情報の1つあるいは複数を指定できる。

また、ノード102の位置情報としては、少なくとも地理的な位置や座標情
報、郵便で用いられる住所や郵便番号、建物や部屋の番号の1つ或いは複数を
指定できる。

20 また、ノード102の特性を表す情報としては、少なくともノード102の
種類、機能、形状、色彩、装置情報、ソフトウェア情報、性能、管理者などの
情報の1つあるいは複数を指定できる。

更に、ノード102が保有する情報を表す情報としては、少なくともノード
102のローカルファイルシステムに存在するファイルの名前などの管理情報
25 、ファイルに格納されている情報の種類の1つあるいは複数を指定できる。

上述したような多様な条件によってノード 102 を指定する方法としては、ノード 102 に関する情報を、中継装置 104 において、なんらかの形でデータベース化する方法と、ある時点で情報を実際にノード 102 に問い合わせせる方法がある。ある情報がデータベース化に適合するか、問い合わせ型に適合するかは、その情報の性質に依存する。すでに DNS で実現されているノード 102 の名前やサービス機能 (NS、MX など) の情報は、秒単位で更新されるものではないので、データベース化に適合する。またノード 102 の種類、ハードウェア構成、ソフトウェア構成などの情報も、それらの多くはデータベース化に適合する。一方、ノード 102 が動作しているかどうか、どのようなユーザが使用しているか、負荷がどのくらいであるかというような情報は、常に変動する情報であるから、必要が生じたときに調べる「問い合わせ型」のほうがよい。

DNS の枠組みは柔軟であって、そのデータベースに登録するレコードタイプを増やすのは容易である。そこで、データベース化に適合する種類の情報は、新たなレコードタイプを定義することによって、DNS が有するデータベース検索機能によって検索することができる。ただし、そのようなレコードタイプ一般に利用するためには、標準化の手続きが必要である。

一方、必要なときに問い合わせを行うためには、問い合わせサーバが必要である。問い合わせサーバは、要求に従って、そのサーバが管理するノード群に対して問い合わせを行い、その結果を問い合わせ元に返す。これを実現する 1 つの方法は、DNS の問い合わせにおいて、新しいタイプを設けることである。DNS は、このタイプの問い合わせがあったときは、データベースを検索するのではなく、目的のノード 102 に対して実際に問い合わせ処理を行う。別 の方法は、DNS を用いるのではなく、専用のサーバを設けることである。

問い合わせ可能な内容としては、rwho、rusersなどの、局所的なネット

トワークに接続されたノード102の動作状態又は使用状態を得るコマンドを実行した結果や、ping、tracerouteなどの、通信状況を得るコマンドを実行した結果などがある。

次に、本発明の第1の実施の形態の、DNSシステムへの具体的な実装例について説明する。

DNSはデータベース型の名前検索システムで、データベースの構造、データの表現形式、問い合わせと応答の書式、手順などを含むかなり複雑なシステムである。ここでは、最小限必要な機構を説明する。データベース情報を伝播する機構については、後述する本発明の第2の実施の形態でこの伝播機構を用いないように制御する機構を提案しており、全体的にはこの機構は本発明とは無関係であるため、その説明は全面的に省略する。なお、全ての説明は、インターネット標準ドキュメントであるRFC (Request For Comment) を引用する。

本実施の形態では、DNSシステムは、図1のネットワーク101内の1つ又は複数の中継装置104に実装される。

まずDNSデータベースの表現形式を説明する。DNSでは、ホストを特定する名前がドメイン名であり、ドメイン名がリソースレコード(Resource Record:RR)をもつという考え方が採用されている。あるドメイン名に対してそのRRを定義する表現形式を、図2に示す。

左端のフィールド(ISI.EDU.)はownerといい、このRRを保有するドメイン名を表す。2番目のフィールド(MX)はtypeといい、このRRの型を表す。3番目のフィールド(10 VENERA.ISI.EDU.)はRDATAといい、typeに依存して定義されるパラメータである。DNSのRRとしては、他にclass、TTLなどがあるが、本実施の形態では簡略化のために省略する。

図2の例では、ISI.EDU.というドメインのMX(Mail Exchangeという機構を持つホストを意味する)はVENERA.ISI.EDU.とVAXA.ISI.EDU.であること、

VENERA.ISI.EDU. のインターネットアドレスが128.9.0.32と10.1.0.52 であることと、VAXA.ISI.EDU. のインターネットアドレスが10.2.0.27 と128.9.0.33 であることが記述されている。

typeとしては様々なものが定義されており、今後も新たに定義可能である。

5 データベース上は、例えばXXX というtypeの意味とパラメータを定義し、例えば図3に示されるような形式でデータベースに新たなRRを登録すれば良い。

図4に、DNS の問い合わせと応答のデータフォーマットを示す。DNS では問い合わせとそれに対する応答は、同じデータフォーマットを有する。

Headerはメッセージヘッダで、OPCODEを格納する。SQUERYは、このメッセージが問い合わせであることを示す。RESPONSEは、このメッセージが応答であることを示す。AA (Authoritative Answer) は、本実施の形態とは無関係である。

Questionは、問い合わせの内容を示す。QNAME は問い合わせるドメイン名、QCLASSは問い合わせるクラス、QTYPE は問い合わせるリソースレコードである。図4(a) の例は、SRI-NIC.ARPA. ドメインのIN (Internet) クラスにおけるA (アドレス) を問い合わせている。

Answerは、図4(b) に示される応答メッセージに設定される。この例は、SRI-NIC.ARPA. のINクラスのアドレスが2つあることを示している。

問い合わせにはワイルドカードを用いることができる。例えば、図5に示されるように、QTYPE=* (ワイルドカード) が指定されると、SRI-NIC.ARPA. ドメインに関する全てのリソースレコードが応答される。この図において、HINFO は、Host INFORMATIONの意味で、計算機に関する情報を示している。

DNS システムにおいてノード102の状態等を表す方法として、3種類の方法が考えられる。

25 1. ノード102の状態等をドメイン名に組み込む方法

2. ノード 102 の状態等をリソースレコードで定義する方法
3. 問い合わせの時点でノード 102 の状態検出を実行する方法
1. ノード 102 の状態等をドメイン名に組み込む方法

この方法では例えば、poweronhost.SRC-NIC.ARPA. といったドメイン名によって、SRC-NIC.ARPA. ドメインで電源が投入されているホストを表す定義が導入される。poweronhost は単なる文字列であるが、これが予約語として定義され、その意味が厳密に定義されることにより、本発明の目的に利用できる。本発明で請求している、ノード 102 の動作状態、ノード 102 の使用状態、ノード 102 の位置情報、ノード 102 の特性を表す情報、及びノード 102 が保有する情報等について、上記の定義方法を適用することができる。

図 6 は、ノード 102 の状態等をドメイン名に組み込む方法が適用された DNS データベースの設定例を示す図である。

この方法では、例えば図 7 に示されるように、DNS の検索、問い合わせ、応答については、従来の DNS の機能を変更する必要がない。従来の DNS からの変更点は、ノード 102 の状態変化が発生する毎にデータベースの内容が修正される点である。

例えばネットワークアドレス 10.1.0.52 を有するノード 102 の電源が切断された場合、poweron.ISI.EDU の A レコードからネットワークアドレス 10.1.0.52 が削除される。

上記データベース更新は、DNS データベース中の各レコードに対応するノード 102 の状態を定期的に検査し、この結果を DNS データベースに反映させ、ネームサーバプログラムにデータベースをリロードさせることで実現できる。更新の頻度は、対象とするノード 102 の状態に依存するが、電源投入状態であれば数分に一度の更新で十分である。この方式では、頻繁な更新を必要とする場合には更新処理の負荷が問題となるが、更新が頻繁でなければ実用的である。

る。

データベース更新の別の方法として、ノード 102 が自身の状態変化を DNS データベースを管理している装置に通知し、同装置が上記通知に基づいて DNS データベースを更新する方法がある。定期的に変化を検出する方法に比べて、
5 即時的な更新が可能となる。このような方法の実現例は、公知技術により実現できることは明らかなので省略する。

2. ノード 102 の状態等をリソースレコードで定義する方法

ノード 102 の状態等を表すようなリソースレコードは従来存在しない。従って、この方法を実現するためには、まず新規にリソースレコードを定義する必要がある。この場合に、本方法を大別すると、ノード 102 の状態そのものをリソースレコードで表す方法と、ノード 102 の状態等を検査しその情報を応答するような特別なサーバを用いる方法とに分けることができる。ここで説明する第 2 の方法は、前者の方法である。後者の方法は、第 3 の方法として後述する。

15 図 8 は、ノード 102 の状態等をリソースレコードで定義する方法の一実現例を示した図である。既に説明したように、リソースレコードはクラスとタイプによって定義できる。同図では、レコードタイプとして、PON が新たに定義されている。この例では、ISI.EDU. ドメインにおいて電源が投入されているホストが、H1.ISI.EDU. と H2.ISI.EDU. であることが PON として定義され、その
20 レコードにそれぞれのホストのアドレスが記述されている。

この方法における問い合わせは例えば、QTYPE=PON が設定されたメッセージを用いて行われる。それに対応する応答は、例えば図 9 に示されるように、DNS データベース中の該当する PON レコードに定義されたホストのドメイン名である。ネットワークアドレスを取得する場合には、上述のようにして取得されたホストのドメイン名に基づいて、DNS に対して再度問い合わせを実行する
25

上述の方法は、ノード102の状態変化に応じてDNSデータベースが変更され、それに対する検索が実行されるという意味で、ノード102の状態等をドメイン名に組み込む方法と本質的に同じである。

5 3. 問い合わせの時点でノード102の状態検出を実行する方法

上述の第1及び第2の方法は、DNSデータベースにノード102の状態変化を反映させる方法であり、現在のDNSの枠組みを利用して自然に実現可能である一方、DNSデータベース更新処理の負荷が増大する、ノード102の状態変化がDNSデータベースに反映されるまでに時間がかかるなどの問題がある。

10 そこで、ここで説明する第3の方法では、問い合わせが発生した時点でノード102の状態変化を検出し、適切な応答を返す枠組みを新設する。このような枠組みの一例としては、DNSサーバが問い合わせに基づいてノード102に対して一定の状態検査コマンドを実行する方法がある。

15 図10は、問い合わせの時点でノード102の状態検出を実行する方法が適用されたDNSデータベースにおけるリソースレコードの定義例を示す図である。同図において、クラスEXECは新たに定義されるクラスであって、DNSサーバが予め決められたコマンドを実行しその結果を返すクラスである。この場合、DNSサーバが、レコードタイプPONのRDATAフィールドで指定されるコマンド(search-poweron-hosts)を実行し、その結果を応答する。search-poweron-hostsコマンドは、一定の範囲に存在する電源を投入されたホストを探し、このホスト名を返すコマンドである。例えばUNIXシステムでは、rupコマンドを実行することによって、図11に示されるように、動作しているホストのリストを容易に得ることができる。rupコマンドは、ホストの負荷状態も得ることができるので、負荷の小さなホストの検索も容易に行える。

20 25 図12は、本方法による問い合わせに対する応答メッセージのデータフォー

マット例を示す図である。

上述した本発明の第1の実施の形態のほかにも、ノード102の状態検査を行う専用のサーバを作るなどの様々な実現方法が考えられるが、本発明が実施可能であることは以上の例で十分に示された。

5 本発明の第2の実施の形態

図1のシステム構成を基本とする本発明の第2の実施の形態では、ネットワーク101上の名前データベースの情報の一部を局地化するために、名前データベース中の特定のエントリを他の名前データベースへ伝達しない属性を指定することができる。

10 この非伝達属性が指定された情報に対する問い合わせや更新は、通常の情報と同じように処理されるが、この情報の更新の状態は他の名前データベースには伝搬されない。

本発明の第1の実施の形態の説明で示した「問い合わせ型」の情報は、以下に説明する非伝達属性をつけて名前データベースに登録することにより、問い合わせ処理を削減することが可能である。

15 次に、本発明の第2の実施の形態のDNSシステムへの具体的な適用例について説明する。

本実施の形態においても、DNSシステムは、図1のネットワーク101内の1つ又は複数の中継装置104に実装される。

20 DNSシステムでは名前情報はゾーンという管理単位で管理されている。このとき、問い合わせがゾーンを管理しているサーバに常に転送されるのは効率的でないため、DNSサーバは、最近問い合わせた結果をキャッシングしておいて再利用する機能を有している。また、DNSサーバは、特定のゾーンの情報を一気に転送する機能(Zone Transfer機能)も有している。

25 しかし、ノード102の状態などの頻繁に変化する情報を他のサーバ

がキャッシングすることは、古い情報が再利用されてしまう可能性があるため危険である。

そこで、DNS データベース上で、キャッシングしたり他のDNS サーバへゾーン情報として伝搬させてはいけない情報を明示する必要がある。従来のDNS システムは、例えば図13に示されるように、TTL (Time To Live) 値を定義してキャッシングの時間を秒単位で制限する機能を有している。同図において、EXECの手前の値0がTTL である。このように、TTL 値を0にすると、キャッシングが実行されない。なお、SOA (Start Of Authority) レコードにおいては、別のフォーマットで、最小のTTL を指定することが可能である。

しかし、TTL はあくまでレコードを問い合わせた側のDNS サーバにおけるレコードの有効時間を規定するもので、キャッシングしてはならないことや、ゾーン転送に含めてはならないことを規定するものではない。そこで、本発明の第2の実施の形態では、例えば図14に示されるように、クラスに情報が付加されることにより、非伝搬属性が明示される。同図において、クラスフィールドのEXECは先に述べたクラスで、.LOCALはクラス修飾子である。.LOCALの付加されたレコードは、キャッシングもゾーン転送も実行されない。

本発明の第3の実施の形態

図1のシステム構成を基本とする本発明の第3の実施の形態は、ネットワーク101内の通信において通信先ノード102dの決定をできるだけ遅らせることによって通信先ノード102dとしてできるだけ適切なノードを決定することを実現する。

本発明の第3の実施の形態では、通信が実行されるときに、通信元ノード102sは、それ自身が最終的な通信先ノード102dを決定するのではなく、「通信先ノード102dを指定する条件」をネットワークアドレスとして通信を開始する。そして、通信情報がネットワーク101内を中継される際に、中継

装置 104 によって、上述のネットワークアドレスが最終的な通信先ノード 102d のネットワークアドレスに変換されてゆく。この結果、通信先ノード 102d の決定は、ネットワーク的に最も離れた通信元ノード 102s の位置よりも通信先ノード 102d に近い位置で行われるため、より適切なノードが選択されることが期待される。

本発明の第 3 の実施の形態では、ネットワークアドレスとして「通信先ノード 102d を指定する条件」を指定することができる。そして、図 15 に示されるように、中継装置 104 に「アドレス変換機構」が設けられることにより、ネットワークアドレスをより適切なアドレスに変換させることが可能となる。

10

本発明の第 3 の実施の形態の具体例を以下に説明する。

図 16 は、本発明の第 3 の実施の形態を、SOCKS64 プロトコルを処理できる中継装置 104 を用いて実現したシステム構成例を示す図である。

SOCKS64 は、IPv4 (インターネットプロトコルバージョン 4、RFC0791 参照) と IPv6 (インターネットプロトコルバージョン 6、RFC2460 参照) の相互通信を行うためのゲートウェイ方式である。ここで、IPv4 は 32 ビットのネットワークアドレスを規定するアドレス体系であり、IPv6 は 128 ビットのネットワークアドレスを規定するアドレス体系である。

図 16において、通信元ノード 102s は、通信先ノード 102d を FQDN により指定し、通信を実行する。図 1 の中継装置 104 に対応する SOCKS64 サーバ 1601 は、FQDN を DNS データベース上で検索し、それに対応する通信先ノード 102d が、IPv6 ノードであれば IPv6 プロトコルを用い、IPv4 ノードであれば IPv4 プロトコルを用いて通信を中継する。この結果、通信元ノード 102s は、通信先ノード 102d が IPv4 ノードであるか IPv6 ノードであるかを意識することなく通信を実行することができる。ここで、図 16 の例では、通信元

ノード102sとSOCKS64サーバ1601の間はSOCKS5プロトコルで接続されおり、ネットワーク層のプロトコルで接続されてはいないが、本質的には既存のDNSとFQDNを用いてネットワークアドレスの変換を行うことで適切な通信先ノード102dを決定している例である。

5 ところが、SOCKS64方式では、通信元ノード102sがFQDNによって通信先ノード102dを指定することを前提としているため、FQDN以外のIPアドレスなどのネットワークアドレスで通信先ノード102dが指定された場合には、指定されたアドレスへの中継しかできないという問題がある。例えば、SOCKS5プロトコルの前の規約であるSOCKS4プロトコルでは、通信先ノード102dの
10 ネットワークアドレスとしてIPv4アドレスしか指定できない。すると、SOCKS4プロトコルを用いる通信元ノード102sは、IPv4ノードとしか通信できない

。――
そこで本発明の第3の実施の形態では、SOCKS64サーバ1601に「アドレス変換機構」を実装し、SOCKSクライアントが接続を要求してきたアドレスを一度FQDNに逆変換し、次にFQDNを名前解決して必要なプロトコルのアドレスを得るようにする。この一連の操作により、通信元ノード102sがFQDNでなく任意のネットワークアドレスによって接続を要求してきても、必要な接続先のアドレスを得ることができ、SOCKS64サーバ1601はゲートウェイ機能を果たすことができる。

20 以上説明した本発明の3つの実施の形態は、インターネットで使用されているDNSの拡張を例として説明をしたが、本発明はDNS以外の名前検索システムにも適用可能であることは勿論である。

本発明は、コンピュータによって使用されたときに、上述の本発明の実施の形態の通信ノード装置又は中継装置によって実現される機能と同様の機能をコンピュータに行わせるためのコンピュータ読出し可能記録媒体として構成する
25

こともできる。この場合に、例えばフロッピィディスク、CD-ROMディスク、光ディスク、リムーバブルハードディスク等の可搬型記録媒体や、ネットワーク回線経由で、本発明の実施の形態の各機能を実現するプログラムが、通信ノード装置又は中継装置を構成するコンピュータ本体内のメモリ（RAM又
5 はハードディスク等）にロードされて、実行される。

請求の範囲

1. 通信ネットワーク内のネットワーク装置である通信ノード装置を特定する情報を検索するための名前検索装置であって、
5. 前記通信ノード装置の動作状態、使用状態、位置情報、特性を表す情報、該通信ノード装置が保有する情報を表す情報、その他該通信ノード装置を特定するのに有効な情報の少なくとも1つ又は複数を組み合わせた名前検索条件に従つて、前記通信ノード装置を特定する情報を検索する条件検索手段を含む。
10. 2. 請求項1に記載の装置であって、
前記通信ノード装置の動作状態は、少なくとも電源の状態、ネットワーク接続状態、通信状態の1つあるいは複数である。
15. 3. 請求項1に記載の装置であって、
前記通信ノード装置の使用状態は、少なくとも利用者に関する情報、動作時間に関する情報、負荷に関する情報の1つあるいは複数である。
ことを特徴とする通信ネットワークにおける通信ノード装置の名前検索装置
20. 4. 請求項1に記載の装置であって、
前記通信ノード装置の位置情報は、少なくとも地理的な位置又は座標情報、郵便で用いられる住所又は郵便番号、建物又は部屋の番号の1つあるいは複数である。
25. 5. 請求項1に記載の装置であって、
前記通信ノード装置の特性を表す情報は、少なくとも該通信ノード装置の種類、機能、形状、色彩、装置情報、ソフトウェア情報、性能、管理者の情報の1つあるいは複数である。
6. 請求項1に記載の装置であって、

前記通信ノード装置の特性を表す情報は、少なくとも該通信ノード装置のローカルファイル装置内に存在するファイルの管理情報、該ファイルに格納されている情報の種類の1つあるいは複数である。

7. 請求項1に記載の装置であって、

5 前記条件検索手段は、

前記通信ネットワーク内のネットワーク装置に実装され、前記名前検索条件を表すリソースレコードタイプが設定されたリソースレコードを登録することができるネームデータベースと、

10 前記通信ネットワーク内のネットワーク装置に実装され、通信元の通信ノード装置からの通信先の通信ノード装置に対応する前記名前検索条件の問い合わせに対して、前記ネームデータベース内で前記名前検索条件を表すリソースレコードを検索し、そこに登録されている前記通信先の通信ノード装置を特定する情報を、前記通信元の通信ノード装置に応答するドメインネームサーバと

15 を含む。

8. 請求項1に記載の装置であって、

前記条件検索手段は、

前記通信ネットワーク内のネットワーク装置に実装され、前記名前検索条件をドメイン名の一部として含むアドレスレコードを登録することができるネームデータベースと、

20 前記通信ネットワーク内のネットワーク装置に実装され、通信元の通信ノード装置からの通信先の通信ノード装置に対応する前記名前検索条件の問い合わせに対して、前記ネームデータベース内で前記名前検索条件をドメイン名の一部として含むアドレスレコードを検索し、そこに登録されている前記通信先の通信ノード装置を特定する情報を、前記通信元の通信ノード装置に応答する

ドメインネームサーバと、

を含む。

9. 請求項1に記載の装置であって、

前記条件検索手段は、通信元の通信ノード装置が問い合わせた前記名前検索
5 条件を通信先の通信ノード装置に問い合わせることにより、問い合わせた時点
での最新の前記通信先の通信ノード装置を特定する情報を取得し、それを前記
通信元の通信ノード装置に応答する。

10. 請求項9に記載の装置であって、

前記条件検索手段は、
10 前記通信ネットワーク内のネットワーク装置に実装され、前記名前検索条件
に対応する問い合わせの実行を指示するリソースレコードタイプが設定された
リソースレコードを登録することのできるネームデータベースと、

前記通信ネットワーク内のネットワーク装置内に実装され、通信元の通信ノ
ード装置からの通信先の通信ノード装置に対応する前記名前検索条件の問い合わせ
15 に対して、前記ネームデータベース内で前記名前検索条件に対応する問い合わせの実行を指示するリソースレコードを検索し、そこに登録されている問い合わせの実行指示に基づいて問い合わせを実行することにより、問い合わせた時点での最新の前記通信先の通信ノード装置を特定する情報を取得し、それを前記通信元の通信ノード装置に応答するドメインネームサーバと、

20 を含む。

11. 請求項10に記載の装置であって、

前記ドメインネームサーバは、前記問い合わせた時点での最新の前記通信先
の通信ノード装置を特定する情報を、前記ネームデータベースに登録する。

12. 請求項1に記載の装置であって、

25 前記条件検索手段は、

前記通信ネットワーク内の複数のネットワーク装置に分散して実装され、他のネットワーク装置内のネームデータベースへの伝搬の禁止を指示する非伝搬属性が選択的に付加された前記名前検索条件を登録することのできるネームデータベースと、

5 前記通信ネットワーク内のネットワーク装置内に実装され、通信元の通信ノード装置からの通信先の通信ノード装置に対応する前記名前検索条件の問い合わせに対して、前記複数のネットワーク装置に分散して実装されているネームデータベース内で前記名前検索条件に対応するリソースレコードを検索し、そこに登録されている前記通信先の通信ノード装置を特定する情報を、前記通信元の通信ノード装置に応答するドメインネームサーバと、

10 を含む。

13. 通信ネットワーク内のネットワーク装置である通信ノード装置を特定する情報を検索するための名前検索装置であって、

前記通信ネットワーク内のネットワーク装置に実装され、通信先の通信ノード装置に対応するネットワークアドレスとして該通信先の通信ノード装置を指定する条件が指定された通信元の通信ノード装置からの通信の中継時に、該ネットワークアドレスを前記通信先の通信ノード装置を特定する最終的なネットワークアドレスに変換することをアドレス変換中継手段を含む。

14. 請求項13に記載の装置であって、

前記通信先の通信ノード装置を指定する条件は、該通信先の通信ノード装置の動作状態又は該通信先の通信ノード装置が保有する情報を表す情報の少なくとも1つ又は複数を組み合わせた条件である。

15. 請求項13に記載の装置であって、

前記アドレス変換中継手段は、SOCKSプロトコルに基づいて中継処理を実行し、前記通信先の通信ノード装置のアドレスがIPアドレスの場合には、このア

ドレスをドメインネームサーバを用いて完全修飾ドメイン名であるFQDNに逆変換し、次にこのFQDNを再度ドメインネームサーバを用いてIPアドレスに変換する処理を少なくとも1回以上行うことで、最終的な通信先の通信ノード装置のネットワークアドレスを取得する。

5 16. 通信ネットワーク内のネットワーク装置である通信ノード装置を特定する情報を検索するための名前検索装置を構成するコンピュータにより使用されたときにそれによって読み出されるプログラムを記録した記録媒体であって、前記通信ノード装置の動作状態、使用状態、位置情報、特性を表す情報、該通信ノード装置が保有する情報を表す情報、その他該通信ノード装置を特定するのに有効な情報の少なくとも1つ又は複数を組み合わせた名前検索条件に従って、前記通信ノード装置を特定する情報を検索する機能を、前記コンピュータに行わせるためのプログラムを記録したコンピュータ読出し可能記録媒体。

10 17. 通信ネットワーク内のネットワーク装置である通信ノード装置を特定する情報を検索するための名前検索装置を構成するコンピュータにより使用されたときにそれによって読み出されるプログラムを記録した記録媒体であって、前記通信ネットワーク内のネットワーク装置に実装され、通信先の通信ノード装置に対応するネットワークアドレスとして該通信先の通信ノード装置を指定する条件が指定された通信元の通信ノード装置からの通信の中継時に、該ネットワークアドレスを前記通信先の通信ノード装置を特定する最終的なネットワークアドレスに変換する機能を、前記コンピュータに行わせるためのプログラムを記録したコンピュータ読出し可能記録媒体。

15 20

1
7

図 1

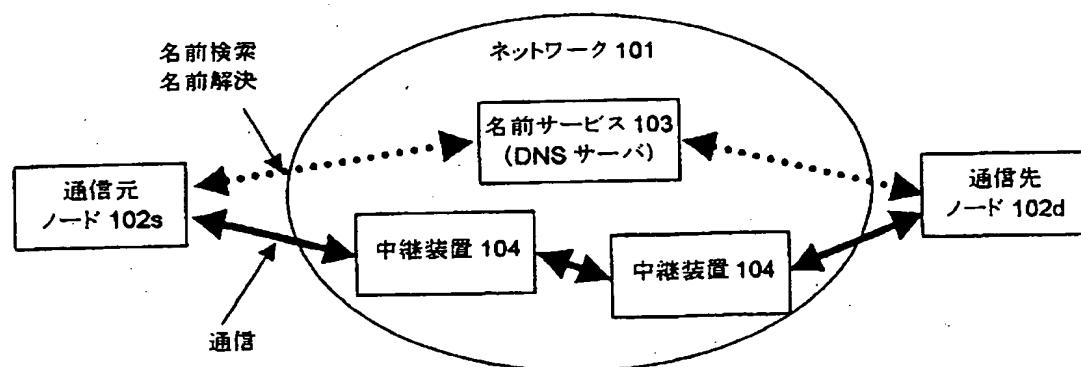


図 2

ISI.EDU.	MX	10 VENERA.ISI.EDU.
	MX	10 VAXA.ISI.EDU.
VENERA.ISI.EDU.	A	128.9.0.32
	A	10.1.0.52
VAXA.ISI.EDU.	A	10.2.0.27
	A	128.9.0.33

図 3

ISI.EDU.	XXX	PARAMTER LIST
----------	-----	---------------

2
7

図 4

(a) DNS問い合わせ	
Header	OPCODE=SQUERY
Question	QNAME=SRI-NIC.ARPA., QCLASS=IN, QTYPE=A
Answer	<empty>
Authority	<empty>
Additional	<empty>

(b) DNS応答	
Header	OPCODE=SQUERY, RESPONSE, AA
Question	QNAME=SRI-NIC.ARPA., QCLASS=IN, QTYPE=A
Answer	SRI-NIC.ARPA. 86400 IN A 26.0.0.73 86400 IN A 10.0.0.51
Authority	<empty>
Additional	<empty>

図 5

WILDCARDを用いた問い合わせに対する応答	
Header	OPCODE=SQUERY, RESPONSE, AA
Question	QNAME=SRI-NIC.ARPA., QCLASS=IN, QTYPE=*
Answer	SRI-NIC.ARPA. 86400 IN A 26.0.0.73 A 10.0.0.51 MX 0 SRI-NIC.ARPA. HINFO DEC-2060 TOPS20
Authority	<empty>
Additional	<empty>

3 / 7

図 6

poveron.ISI.EDU. A	128.9.0.32
	A 10.1.0.52

図 7

ドメイン名による電源が投入されたホストの問い合わせに対する応答			
Header	OPCODE=QUERY, RESPONSE, AA		
Question	QNAME= poveron.ISI.EDU., QCLASS=IN, QTYPE=A		
Answer	poveron.ISI.EDU. 86 IN A 128.9.0.32	A	10.1.0.52
Authority	<empty>		
Additional	<empty>		

4 / 7

図 8

ISI.EDU.	PON	H1.ISI.EDU. H2.ISI.EDU.
H1.ISI.EDU.	A	128.9.0.32
H2.ISI.EDU.	A	10.1.0.52

図 9

PONレコードタイプによる電源が投入されたホストの問い合わせに対する応答	
Header	OPCODE=SQUERY, RESPONSE, AA
Question	QNAME= ISI.EDU., QCLASS=IN, QTYPE=PON
Answer	ISI.EDU. 86 IN PON H1.ISI.EDU. H2.ISI.EDU.
Authority	<empty>
Additional	<empty>

WO 01/33364

5 / 7

図 10

poveron.ISI.EDU EXEC PON 'search-poveron-hosts'

図 11

com9	up 48 days, 3:30,	load average: 0.00, 0.00, 0.00
xxx	up 15 days, 22:40,	load average: 0.00, 0.00, 0.00

6 / 7

図 1 2

ドメイン名による電源が投入されたホストの問い合わせに対する応答	
Header	OPCODE=SQUERY, RESPONSE, AA
Question	QNAME= poveron.ISI.EDU., QCLASS=IN, QTYPE=PON
Answer	poveron.ISI.EDU. 86 IN PON com.ISI.EDU PON xxx.ISI.EDU
Authority	<empty>
Additional	<empty>

図 1 3

poveron.ISI.EDU. 0 EXEC PON	search-poveron-hosts
-----------------------------	----------------------

図 1 4

poveron.ISI.EDU. 0 EXEC.LOCAL PON	search-poveron-hosts
-----------------------------------	----------------------

図 15

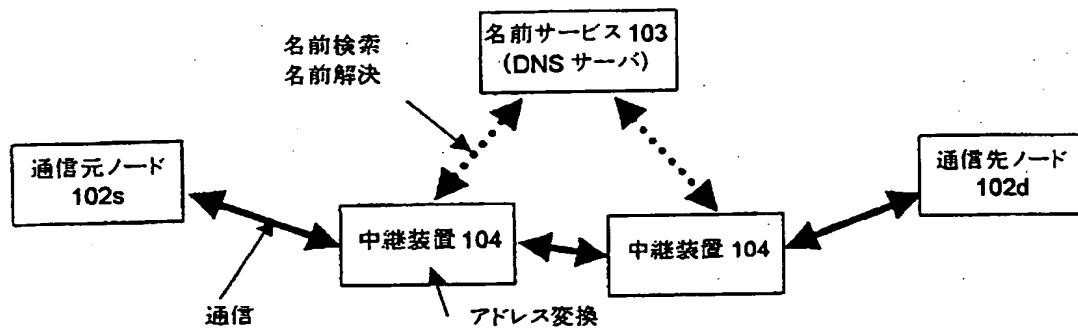
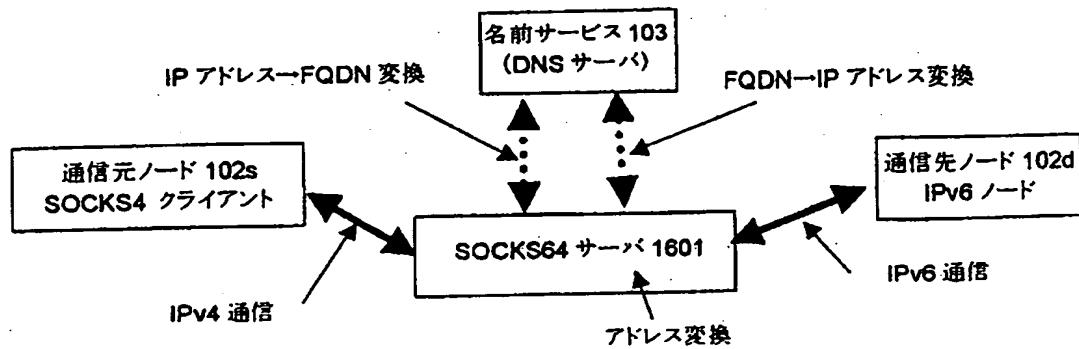


図 16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G06F13/00, 12/00, 17/30, H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G06F13/00, 12/00, 17/30, H04L12/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP, 0817444, A2 (Sun Microsystems Inc.), 07 January, 1998 (07.01.98) & JP, 10-126445, A, (15.05.98)	1-12, 16
A	JP, 7-182264, A (Ricoh Company, Ltd.), 21 July, 1995 (21.07.95) (Family: none)	1-12, 16
X	JP, 11-55319, A (Hitachi, Ltd.), 26 February, 1999 (26.02.99) (Family: none)	13-15, 17

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 January, 1999 (24.01.99)Date of mailing of the international search report
08 February, 2000 (08.02.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int.Cl' G06F13/00, 12/00, 17/30, H04L12/56

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int.Cl' G06F13/00, 12/00, 17/30, H04L12/56

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2000

日本国実用新案登録公報 1996-2000

日本国登録実用新案公報 1994-2000

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	EP, 0817444, A2, (サン・マイクロシステムズ・インコーポレー テッド), 7.1月.1998, (07.01.98) & JP, 10-126445, A, (15.05.98)	1-12, 16
A	JP, 7-182264, A, (株式会社リコー), 21.7月.1995, (21.07.95), (ファミリーなし)	1-12, 16
X	JP, 11-55319, A, (株式会社日立製作所), 26.2月.1999, (26.02.99), (ファミリーなし)	13-15, 17

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示す
もの「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日
以後に公表されたもの「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行
日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する
文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって
て出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理
論の理解のために引用するもの「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明
の新規性又は進歩性がないと考えられるもの「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上
の文献との、当業者にとって自明である組合せに
よって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24.01.00

国際調査報告の発送日

08.02.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

鳥居 稔

5R 8841



電話番号 03-3581-1101 内線 3520